



**HAL**  
open science

**XIIe Congrès International de Laiterie, Stockholm (août 1949). NETTOYAGE DU MATÉRIEL DES LAITERIES ET VERIFICATION DE SON EFFICACITE**

W. Dorner

► **To cite this version:**

W. Dorner. XIIe Congrès International de Laiterie, Stockholm (août 1949). NETTOYAGE DU MATÉRIEL DES LAITERIES ET VERIFICATION DE SON EFFICACITE. *Le Lait*, 1950, 30 (299\_300), pp.629-640. hal-00928031

**HAL Id: hal-00928031**

**<https://hal.science/hal-00928031>**

Submitted on 11 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mais le lait du Lactarium, prêt à être consommé, contient en moyenne, pour 100 cm<sup>3</sup>, 1 mgr. 90 de vitamine C et 17  $\gamma$  de vitamine B<sub>1</sub>, tandis que le lait de vache frais ne contient, pour 100 cm<sup>3</sup>, que 2 milligrammes de vitamine C et seulement 5  $\gamma$  de vitamine B<sub>1</sub>. Il faudra encore faire bouillir ce dernier lait avant de le donner au bébé, ce qui provoquera de notables pertes en ces deux vitamines.

Or, nous savons que l'enfant est particulièrement sensible aux carences en vitamines C et B<sub>1</sub>.

On ne saurait donc négliger, à ce point de vue, l'apport réalisé par l'emploi du lait du Lactarium. Ce lait, que nous savons très supérieur à tous les autres pour l'alimentation du bébé, tant par sa composition que par la qualité de ses constituants, l'est donc aussi par sa teneur en vitamines.

*(Travail du Laboratoire de Physiologie de la Nutrition  
de l'Ecole des Hautes-Etudes  
et de l'Institut National de la Recherche agronomique.)*

## XII<sup>e</sup> Congrès International de Laiterie

Stockholm (août 1949)

### NETTOYAGE DU MATÉRIEL DES LAITRIES ET VÉRIFICATION DE SON EFFICACITÉ

Rapport général

présenté par W. DORNER

#### INTRODUCTION

La substance du rapport général qui suit est tirée principalement des travaux soumis au Congrès par ASHTON, GIROUX, POSTHUMUS, LINDQVIST, BOTHAM, FISHER, ANÄS, MACWALTER et TYRRELL, SWARTLING, RESSUGGAN et DAVIS, BERTELSEN, BERGER et ANDERSON et JÄRVIK.

#### A. LE NETTOYAGE

##### I. Définition

ASHTON définit le nettoyage comme l'ensemble des procédés manuels ou mécaniques (on pourrait ajouter, et chimiques) ayant pour objet d'enlever le lait ou autres résidus de la surface de l'équipement laitier.

POSTHUMUS estime, avec GIROUX, qu'il faut entendre par nettoyage, outre l'élimination du lait ou autres résidus, la désinfection de toutes les surfaces entrant en contact avec le lait. Nous accep-

terons cette définition plus large dans notre rapport général pour des raisons pratiques.

## II. Nécessité du nettoyage en laiterie

J'ai forgé le slogan suivant dans mon ouvrage « Microbiologie laitière » : « Quelques centaines de bactéries par centimètre cube de lait proviennent de l'intérieur de la mamelle, quelques milliers de l'air et du voisinage de la vache, tandis que les récipients mal-propres en apportent facilement des centaines de mille. »

GIROUX donne les chiffres suivants qui confirment notre manière de voir :

	Teneur microbienne du lait par centimètre cube
A la sortie de la mamelle .....	60 à 850
Dans le seau spécial fermé d'un filtre .....	1.300 à 1.600
A la mise en pots stérilisés .....	2.200 à 2.600
Après mise en pots ordinaires et transport au centre de ramassage .....	nombreux millions

C'est donc avant tout les récipients qu'il faut surveiller si l'on veut obtenir du lait pauvre en bactéries et de bonne conservation.

## III. De l'eau nécessaire au nettoyage (Ashton)

Il est nécessaire de disposer de beaucoup d'eau potable pas trop dure. L'eau dure provoque en effet des dépôts difficiles à enlever sur le matériel et entraîne l'emploi d'une plus grande quantité de détergents. L'eau débarrassée de ses sels de chaux par les zéolites est parfois fort corrosive en raison des chlorures qu'elle contient. L'emploi d'hexametaphosphate de soude (Calgon) est à recommander pour adoucir l'eau lorsque le traitement par zéolite ou par la soude n'est pas possible.

## IV. Construction du matériel (Ashton)

Les surfaces du matériel de laiterie devraient être dures, dépourvues de crevasses, si possible polies, résistantes à la corrosion et facilement accessibles à la brosse. Tout l'équipement d'une laiterie devrait être autant que possible fait du même métal afin que l'on puisse choisir le détergent qui convient le mieux pour celui-ci et aussi pour éviter des phénomènes électrolytiques entre différents métaux mouillés (cuivre et aluminium par exemple).

## V. Matériel de nettoyage (Ashton)

Les brosses dures ne sont pas recommandées parce qu'elles peuvent avoir un effet abrasif lorsqu'elles sont utilisées avec vigueur. Il faut plutôt des brosses à poils fins ou en chiffon doux que l'on

jette chaque jour. Le manche métallique des brosses devrait être recouvert de caoutchouc pour éviter de rayer les tuyaux.

Il faut disposer de bassins doubles assez grands pour pouvoir y immerger complètement les tubes les plus longs. Un des bassins contiendra une solution alcaline pour le lavage, l'autre servira au rinçage. On disposera en outre de jets et pulvérisateurs convenables pour le nettoyage des appareils de grande surface.

#### VI. Produits de nettoyage (Ashton, Giroux, Posthumus, Lindqvist)

Il n'existe aucun produit de nettoyage susceptible de remplir les exigences variées des différentes exploitations laitières. Cependant, ces produits doivent avoir un pouvoir dissolvant et émulsifiant élevé en empêchant la matière qui s'y met en suspension de se précipiter, tout en attaquant aussi peu que possible le métal du matériel. Si possible, le pouvoir désinfectant ne devrait pas reposer sur une alcalinité excessive ou une température élevée. Les produits utilisés pour le lavage à la main ne doivent pas irriter la peau du personnel.

#### VII. Personnel (Ashton)

Les ouvriers chargés du nettoyage s'intéressent aux résultats de leur travail. Ils seront mis au courant des résultats du laboratoire sur le contrôle de l'équipement et recevront des instructions orales et écrites sur la meilleure manière de procéder. La direction doit élaborer un plan détaillé des opérations de nettoyage. L'ouvrier qui sent que son travail est estimé et récompensé par des primes ou des louanges se donnera davantage de peine dans une activité qui pour beaucoup est ardue et désagréable.

#### VIII. Le nettoyage de la poterie (Giroux)

Les machines à laver, qui ne comportent pas de pomme d'injection mobile susceptible de pénétrer à l'intérieur des pots et de distribuer les solutions détersives avec assez de force à la surface des parois ne donnent pas satisfaction pour le nettoyage des pots encrassés.

Il est inutile d'utiliser des mélanges de sels de soude en concentration de plus de 4% car, passé ce dosage, leur pouvoir détersif ne change pas avec la concentration. On utilisera toujours du métasilicate seul ou en mélange pour la poterie en alliages d'aluminium. L'état de la poterie est un facteur essentiel pour un nettoyage efficace. Il faut rincer à l'eau claire les pots dans les magasins de détail et ramasser au plus vite les pots vides pour les laver. La stérilisation par la vapeur dans la machine à laver ordinaire est illusoire. Pour obtenir de bons résultats bactériologiques, il faut pro-

céder à la pulvérisation dans les pots d'une solution d'eau de Jave à 400 milligrammes de chlore libre par litre additionnée d'un peu de silicate de soude pour éviter la corrosion.

### IX. Nettoyage des citernes de transport ou de stockage (Giroux)

Rinçage à l'eau froide, lavage à la brosse à l'aide de solutions tièdes de 2% de phosphate et de 2½% de carbonate de soude. Rinçage à l'eau potable. On met dans les citernes, avant de les renvoyer au centre de production, 250 à 300 litres d'eau javellisée à 300 ou 350 milligrammes de chlore libre par litre.

### X. Nettoyage des appareils de pasteurisation

A. *Nettoyage des pasteurisateurs, dont tout le circuit est en acier inoxydable.*

Proposition de BOTHAM.

1. Rinçage à l'eau froide.
2. Circulation d'hexametaphosphate de soude (Calgon) à 0,2 à 0,5% pendant 20 minutes à 75° C.
3. Ajouter, sans interrompre la circulation, de la soude caustique en quantité suffisante pour obtenir une concentration de 0,5% et faire circuler encore 20 à 30 minutes à 75° C.
4. Rinçage à l'eau adoucie ou à l'eau dure additionnée d'un peu d'hexametaphosphate, à 75° C. jusqu'à ce que la solution alcaline soit éliminée.
5. Rinçage à l'eau froide additionnée d'un peu d'hexametaphosphate si elle est dure.

Cette manière de faire permet d'éviter complètement l'utilisation d'acides qui risquent malgré tout d'attaquer l'acier inoxydable.

BOTHAM fournit la preuve expérimentale de l'action corrosive de l'hypochlorite de soude, sur l'acier inoxydable à réaction neutre ou acide. C'est une raison de plus pour éviter les traitements acides ou pour suivre la suggestion de GIROUX d'ajouter du silicate à l'hypochlorite. De plus, BOTHAM recommande de ne jamais dépasser une concentration de 150 milligrammes de chlore libre par litre ni une température de 40° C. Les dépôts de lait peuvent aussi par un effet tampon local faciliter la corrosion de l'acier. Il faut donc, pour cette raison aussi, ne jamais traiter à l'hypochlorite que des surfaces parfaitement propres.

GIROUX, de son côté propose :

- a) Procédé à l'acide phosphorique :

1. Un copieux rinçage à l'eau.
2. Pendant 20 minutes, circulation d'une solution chaude à 85° C., contenant 2% de soude caustique et 1% de phosphate trisodique.
3. Pendant 20 minutes aussi, circulation d'acide orthophosphorique à 1% d'une température de 80° C.
4. Circulation d'une solution de phosphate trisodique à 2,5% environ d'une température de 40-50° C. pendant 20 minutes.
5. Circulation d'eau perdue pendant 15 minutes.
6. Avant la mise en route, monter en température à l'eau javellisée à 400-500 milligrammes par litre puis passage à l'eau pure.

b) Procédé à l'acide nitrique :

1. Rinçage à l'eau froide.
2. Circulation d'acide nitrique à 0,05-0,4% à la température de 60° C. pendant 20 minutes. Si la législation le permet, on ajoute à l'acide nitrique concentré, 2% de chromate de potassium à titre d'inhibiteur.
3. Rinçage à l'eau froide.
4. Circulation à 60° C. pendant 30 minutes d'une solution de soude caustique de 0,2 à 1% ou d'un mélange de carbonate et de phosphate de soude. Cette solution reste dans le circuit jusqu'au lendemain.
5. Remise en température de la solution sodique avant son évacuation.
6. Rinçage à l'eau et stérilisation.

POSTHUMUS conseille des procédés analogues en utilisant des quantités plus faibles de soude caustique et en recommandant aux laiteries de rechercher par tâtonnement quelle est la concentration qui correspond le mieux à leur exploitation. De plus, il faut procéder chaque jour à un contrôle des liquides en circulation pour éviter des erreurs de la part du personnel.

FISKER de son côté utilise d'abord durant 30 minutes à 60° C. une solution de 0,5 à 1% d'acide nitrique concentré (62%) puis après rinçage à l'eau une solution de 0,1 à 0,3% de phosphate trisodique à laquelle on ajoute ensuite de la soude caustique pour obtenir une solution de 0,3 à 0,5%. Cette solution circule également à 60° C. durant 30 minutes environ. On rince ensuite à l'eau potable qui reste dans l'appareil jusqu'au lendemain. On remonte alors en température à 95° C. pour stériliser l'appareil avant de commencer la pasteurisation.

ANÁS a étudié la question de l'encrassement des plaques des pasteurisateurs durant la pasteurisation de lait maigre, de lait entier et de crème. Il constate que l'encrassement augmentait dans



l'ordre où les différents liquides sont mentionnés ci-dessus. Par contre, les pasteurisateurs utilisés pour le lait écrémé et pour la crème se sont révélés bien plus difficiles à nettoyer que le pasteurisateur utilisé pour le lait entier. Contrairement aux indications de GIROUX et de FISKEK, ANÅS comme POSTHUMUS fait circuler d'abord la soude caustique, puis l'acide nitrique.

*B. Nettoyage des pasteurisateurs dont le circuit comporte des parties non inoxydables.*

Le procédé indiqué par BOTHAM nous semble devoir être utilisable pour ce genre d'équipement, à condition que l'on ajoute dans ce cas un peu de sulfite de soude à l'hexamataphosphate.

GIROUX recommande de réduire au minimum l'emploi des acides. Son procédé est le suivant :

1. Rinçage à l'eau froide aussitôt après la fin de la pasteurisation.

2. Circulation d'une solution alcaline composée d'un mélange de carbonate, de phosphate et de silicate de soude de 1,25 % additionnée du produit mouillant TEEPOL, un alkylsulfate, à raison de 0,5 % pendant 15 minutes à la température de 90 à 95° C.

3. Rinçage à l'eau froide.

4. A intervalles de quelques jours, si la solution précédente ne suffit pas pour éliminer complètement le dépôt de tartre sur les plaques de la section chauffante du pasteurisateur, faire circuler une solution de bisulfate de sodium à 0,1 ou 0,2 % additionnée de 0,5 % de Teepol. Cette solution sera mise en circulation pendant 10 minutes à 70° C. Le réfrigérant à eau en assurera le refroidissement au niveau de la partie du circuit attaquant par l'acide. On fera suivre d'un rinçage à l'eau froide.

5. Circulation d'une solution alcaline récupérée à la même température et pendant le même temps.

6. Rinçage.

*C. Nettoyage des pasteurisateurs à plaques en cuivre étamé, des écrémeuses, des pompes, etc. (GIROUX, POSTHUMUS).*

Tous ces appareils doivent être démontés, lavés à la brosse avec une solution détersive alcaline puis, selon leur nature et les possibilités, stérilisés à l'autoclave ou par immersion dans l'eau javellisée.

## XI. Lavage des bouteilles à lait

A part les questions purement mécaniques de construction des machines à laver et le réglage de la température des bains successifs qui doit assurer un réchauffement et refroidissement graduels des bouteilles pour réduire la casse au minimum, le problème du lavage

des bouteilles réside principalement dans le choix des mélanges détergents convenables.

Selon LINDQVIST, un bon détergent doit laisser les bouteilles physiquement propres, pratiquement stériles et transparentes au sortir de la machine. Elles ne doivent pas présenter à l'intérieur de la buée provenant de ce que la paroi mal mouillable se couvre par endroits de fines gouttelettes au lieu d'une mince couche continue d'eau qui s'écoule facilement.

La stérilité des bouteilles est en relation étroite avec le  $pH$  du liquide détergent et la température. C'est surtout pour cette raison qu'il faut utiliser des mélanges riches en soude caustique. Une forte proportion de carbonate de soude diminue le  $pH$  et l'effet bactéricide. Le phosphate trisodique a un effet émulsionnant et mouillant. Ajouté à raison d'au moins 25% il améliore un détergent composé principalement de soude caustique. Employé seul il ne donne pas de bons résultats.

L'addition de substances qui diminuent la tension superficielle, améliore le nettoyage en détachant la matière grasse. Il ne faut pas exagérer dans l'emploi de ces substances, car à des tensions inférieures à 40 dynes/cm. il se produit trop d'écume dans la machine. La meilleure tension superficielle d'un détergent se trouve entre 45 et 50 dynes/cm.

MACWALTER et TYRRELL relèvent à ce propos la nécessité de faire les mesures de la tension superficielle des détergents dans les conditions sous lesquelles ils sont utilisés, c'est-à-dire mélangés à des restes de lait. Ceux-ci ont en effet la faculté de diminuer considérablement la tension superficielle des solutions alcalines. MACWALTER et TYRRELL démontrent, sans pouvoir en donner la raison, l'impossibilité de faire des mesures précises de la tension superficielle des solutions alcalines contenant du lait ou du lait écrémé tenues 24 heures à 60° C.

Sur la base des nombreux essais qu'il a fait, LINDQVIST recommande d'utiliser à la concentration d'1% un mélange composé de 69% de soude caustique (NaOH) de 29% de phosphate trisodique ( $Na^3PO^4 \cdot 12H^2O$ ) et de 2% d'un mouillant nommé Deterol composé d'alkyle-arylesulfonate. La préparation commerciale de ce mélange offrant des difficultés il propose de prendre un mélange plus facile à préparer, comprenant 65% de soude caustique, 25% de phosphate trisodique, 8% de carbonate de soude anhydre ( $Na^2CO^3$ ) et 2% de Deterol.

## XII. Le nettoyage des barattes et des malaxeurs (Posthumus)

Après avoir enlevé tous les grains de beurre, mettre de l'eau



à 60° C. dans la baratte et la faire tourner durant 5 minutes. Vider cette eau de rinçage. Stériliser la baratte en y mettant le 15% de sa contenance d'eau d'au moins 90° C. et faire tourner durant 20 minutes au moins. Si cette opération ne suffit pas régulièrement pour assurer la stérilité, ajouter à l'eau une ou deux fois par semaine de l'extrait de Javel pour qu'elle contienne 75 à 150 milligrammes de chlore actif par litre. Les rouleaux et le malaxeur doivent être surveillés de près.

Le matin avant de commencer le travail, rincer longuement la baratte à l'eau chaude ou froide suivant la saison. L'eau froide contiendra 100-200 milligrammes de chlore actif par litre.

### XIII. Utilisation de produits chimiques pour la stérilisation de l'équipement des laiteries

A part l'hypochlorite de soude qui est utilisé presque universellement on propose actuellement divers produits en particulier ceux du groupe des composés ammonium quaternaires. La destruction des bactéries par ces produits semble se faire par une modification de la paroi cellulaire qui dérègle le métabolisme microbien. On vante en particulier leur effet bactéricide élevé, leur innocuité, leur manque de corrosivité, de goût, d'odeur et finalement le fait qu'ils gardent au moins une partie de leur pouvoir bactéricide en présence des protéines du lait. Par contre, leur prix est encore relativement élevé.

SWARTLING rapporte sur des essais de laboratoire, qu'il a effectués avec les 4 produits suivants :

1. *Deca* = Bromure de diméthyle-éthyle-cétyle-ammonium.
2. *B.T.C.* = Mélange de chlorures de diméthyle-alkyle-benzyle ammonium.
3. *Hyamine* = Chlorure de p-di-isobutyle-phenoxy-ethoxy-éthyle diméthyle-benzyle ammonium.
4. *Ceepryn* = Chlorure de Cétyle-pyridinium.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

Les composés d'ammonium quaternaires, essayés d'après JENSEN ont révélé envers des bactéries non sporulées prenant le Gram ou non un pouvoir bactéricide à peu près du même ordre de grandeur que celui du chlore actif de l'hypochlorite de soude. Par contre les spores des bactéries résistent à l'action de ces produits. Le pouvoir bactéricide augmente avec la température et excepté pour le produit Ceepryn, avec le pH de la solution. De petites quantités de lait maigre (4%) ajoutées à la solution ont diminué son pouvoir bactéricide mais dans une mesure beaucoup moins forte que ce n'est le cas pour l'hypochlorite.

RESSUGGAN et DAVIS rapportent aussi sur des essais pratiques

faits avec divers types de composés d'ammonium quaternaires. Ils concluent à leur efficacité et leur innocuité. Le pouvoir bactéricide de ces composés est presque complètement supprimé en présence de lait entier. La raison en est probablement l'inactivation des composés quaternaires d'ammonium par adsorption à la surface des globules gras. A la dose de 1 : 500 de lait entier un composé d'ammonium quaternaire a empêché le développement des ferments lactiques, tandis que les microbes Gram négatifs continuaient à prospérer. Ce fait confirme l'observation faite ailleurs selon laquelle les composés quaternaires d'ammonium peuvent, lorsqu'ils sont utilisés à des doses trop faibles, provoquer la prédominance d'une flore Gram négative dans le matériel traité. Cela constitue un danger réel en industrie laitière car les bactéries Gram négatives (groupe *Coli aerogenes*) sont bien plus à craindre que les ferments lactiques vrais qui prennent le Gram.

RESSUGGAN et DAVIS relèvent spécialement la possibilité d'utiliser des solutions alcalines peu agressives combinées à un composé quaternaire non moussant pour le lavage des bouteilles.

## B. LE CONTROLE DE L'EFFICACITÉ DUN NETTOYAGE

### I. Contrôle de la propreté physique

Pour tout l'équipement ce contrôle se fait simplement par une inspection visuelle. Pour les bouteilles, LINDQVIST recommande un rinçage avec une solution de fuchsine phéniquée de Ziehl suivie d'un rinçage soigneux à l'eau potable. Les bouteilles présentant une teinte rose ou des taches rouges ne sont pas propres.

### II. Contrôle de la propreté bactériologique

On peut en principe déterminer la propreté bactériologique de l'équipement d'une laiterie, soit directement en déterminant le nombre de microbes qui se trouvent sur une surface déterminée, soit indirectement en examinant des échantillons de lait prélevés à différents stades.

La détermination du nombre de microbes à l'unité de surface, se fait, soit par rinçage à l'eau stérilisée (POSTHUMUS, BERTELSEN) soit en utilisant un tampon stérilisé et mouillé de gaze de pansement enroulée sur un fil de métal résistant avec lequel on frotte une surface déterminée puis on remet en suspension les microbes attachés au tampon dans de l'eau salée à 0,2% (ASHTON, Ministère anglais de l'agriculture). On ensemeence alors soit cette eau salée, soit de l'eau de rinçage sur un milieu de culture pour effectuer la numération microbienne et l'on rapporte le nombre des microbes à la surface ou au volume du récipient.

On peut aussi mettre en contact directement un milieu de cul-

ture solide avec les surfaces à contrôler (POSTHUMUS) ou couler à l'intérieur des bouteilles un milieu gélifié à 3% (BERTELSEN) ou à base de gélatine (GIROUX). On laisse alors les microbes se développer sur place, par incubation à une température convenable. Le dénombrement se fera 2 à 4 jours plus tard. On peut aussi faire la numération bactérienne sur la petite quantité d'eau que les bouteilles ou les bidons contiennent encore à l'issue de la dernière opération de nettoyage (GIROUX).

Le nombre des bactéries que l'on peut tolérer est de par 1 centimètre carré pour les bouteilles selon BERTELSEN, le manque complet de colibacille et de germes liquéfiantes selon GIROUX.

BERTELSEN rapporte sur le système de contrôle bactériologique qui a été inauguré récemment dans la grande majorité des laiteries suédoises. On y détermine d'une part la teneur microbienne selon BURRI et le nombre de bactéries du groupe *Coli aerogenes* en ensemençant une goutte de lait sur un milieu électif spécial, le milieu A.K.A. Ce contrôle porte sur le lait et la crème aux différents stades, soit lait cru, lait pasteurisé et refroidi, lait pendant la mise en bouteilles et finalement le lait en vente dans les magasins.

Les résultats obtenus dans une première enquête sur environ 80 laiteries suédoises sont en résumé les suivants :

Tandis que 99% du lait pasteurisé et refroidi contenait au plus 20.000 bactéries au centimètre cube et pas de microbes du groupe *Coli*, dans une goutte, il n'y avait plus que 81 respectivement 78% du lait pendant la mise en bouteilles qui répondaient à ces critères tandis que dans les magasins, il n'y avait que 32% du lait aussi pauvre en bactéries alors que 48% contenaient des microbes coliformes.

Pour la crème de consommation et le lait de fromagerie, les résultats sont encore moins favorables.

Les résultats démontrent :

1. Le rôle de la réinfection du lait après la pasteurisation.
2. La nécessité de ce contrôle pour se rendre compte à quel stade le lait se réinfecte afin d'y remédier.

BERTELSEN estime, en effet, que si le nettoyage de tout l'équipement de la laiterie est fait convenablement on peut améliorer considérablement ces résultats en tenant compte des sources de réinfection décelées par l'analyse bactériologique. On peut ainsi réduire à moins de 2% le nombre des échantillons contenant des bactéries coliformes dans une goutte de lait lors de la vente au magasin.

BERGER et ANDERSON, de leur côté ont étudié un système de contrôle encore plus sévère et plus efficace. Ils démontrent tout

d'abord que la corrélation entre la teneur microbienne du lait à son départ de la laiterie et ses facultés de conservation chez le consommateur est très peu marquée. Ils ont mis au point un système de contrôle très simple qui permet de déceler même des réinfections très minimes, mais de grande importance au point de vue pratique. Le procédé est le suivant :

On prélève dans des tubes stérilisés à divers points de l'exploitation des échantillons de lait de 20 cm<sup>3</sup> qu'on place durant 48 heures dans un thermostat à 17° C. On y ajoute ensuite du bleu de méthylène et on porte les échantillons au thermostat à 38° C. pour l'épreuve de la réductase. 4 heures plus tard, l'épreuve est terminée. Un lait qui ne décolore pas le bleu de méthylène dans ce délai est certainement bon.

Les résultats sont donc disponibles dans le même délai que ceux d'une numération bactérienne en culture faite sur le lait frais. De plus cette épreuve étant très simple peut être faite par le personnel ordinaire de la laiterie. Elle décèle par contre toutes les pollutions microbiennes d'importance pratique.

Chaque laiterie devrait envoyer chaque semaine au laboratoire central un rapport mentionnant les résultats de ce contrôle. Dans le cas où le personnel disponible à la laiterie n'arrive pas à remédier lui-même aux défauts, le laboratoire central peut intervenir avec tous ses moyens de recherche.

Toute l'organisation du contrôle bactériologique dans les laiteries suédoises, comme il ressort des rapports de BERTELSEN, BERGER et ANDERSON, est adaptée aux nécessités pratiques qui découlent des conditions locales. On cherche à atteindre le but par les moyens les plus simples et il faut le dire, on y réussit fort bien, malgré que l'on sacrifie parfois à la simplicité une parcelle de la précision scientifique toujours relative en matière de numération microbienne.

C'est dans cet esprit qu'il faut considérer les recherches entreprises par JÄRVIK tendant à trouver un milieu solide sélectif pour la colimétrie. Il a comparé à cet effet cinq milieux solides connus, avec les milieux sélectifs liquides recommandés pour le lait dans « Standard methods for examination of milk ». La nécessité d'un milieu solide ressort, en effet des difficultés que l'on éprouve pour l'expédition en tubes de milieux de culture liquides qui doivent rester stérilisés. Le milieu qui a donné les meilleurs résultats est celui d'AYERS et RUPP modifié par THOMÉ et RAHMN que l'on désigne en Suède sous le nom de milieu A.K.A.

Le milieu est coulé à raison de 25 cm<sup>3</sup> dans les ballons de Bergman qui remplacent les boîtes de Petri et protègent mieux celles-ci

le milieu contre la réinfection par des moisissures durant le transport dans les laiteries et le stockage.

JÄRVIK donne en outre des indications précises sur la composition et la préparation de tous les milieux de culture utilisés pour le contrôle bactériologique dans les laiteries suédoises.

## BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

### 1° LES LIVRES

*Davis (J. G.). — A Dictionary of Dairying* (Dictionnaire de Laiterie). 1 vol. rel. de 856 pages, nombr. tabl. et fig., 14x21. Editeur : Leonard Hill, Ltd, 17, Stratford Place W.I., Londres, 1950. Prix : 37 s. 6 d.

L'A. a voulu présenter un ouvrage contenant de nombreuses explications sur tout ce qui intéresse, ou peut être étudié par les techniciens des industries laitières. En s'efforçant de traiter tous les sujets, l'A. a choisi le mode de rédaction et de présentation d'un dictionnaire pour permettre une consultation rapide et objective. S'étant muni de tous les renseignements nécessaires auprès de nombreuses personnalités spécialement compétentes, et sans prétendre épuiser la matière, *D.*, dont les connaissances personnelles sont de premier ordre, fournit au lecteur une abondante documentation très fouillée sur les principaux points suivants :

1. Nettoyage et stérilisation des instruments et du matériel.
2. Bactériologie laitière.
3. Biochimie et physiologie.
4. Chimie.
5. Exploitation laitière à la ferme.
6. Technique et mécanique.
7. Sciences appliquées, physiques.
8. Défauts des produits laitiers.
9. Epreuves de laboratoire.
10. Equipement.
11. Fabrication et Economie laitière.
12. Questions de médecine humaine et vétérinaire, Santé publique.
13. Alimentation et Diététique.

Primitivement ce dictionnaire a été rédigé pour les pays de langue anglaise, mais l'A. s'étant efforcé de combler les lacunes qui existent encore dans la littérature technique consacrée au lait et aux industries laitières, il est certain que le livre que nous sommes heureux de présenter apportera aux scientifiques et aux techniciens de tous les pays de très précieuses et abondantes informations.

